本省康乃馨育苗栽培之探討

林　雨　森
農林廳特產科
前農林廳種苗改良繁殖場技士

摘要：由於康乃馨的花型優美，花色多而且花支輕，包裝處理容易，極適合外銷作業，其在國外主要切花市場佔有極高地位，且需求量有日益增加之趨勢，爲一項值得發展之新興花卉。

然而依照本省自然的氣候環境，却不適宜康乃馨的生長與發育，尤其日照及溫度爲主要限制因子，這並非是臺灣就此沒有發展康乃馨的前途，只要我們投入適宜的設備，配合良好的栽培管理技術，甚至企業經營，同樣的具有發展潛力，正如溫帶作物洋菇、蘆筍一樣，在亞熱帶臺灣，我們運用密閉式 PE 菇舍及保留母株之方式，配合栽培管理技術，不但克服栽培上的困難，而且外銷量連續數年佔世界之第一位。此種成效正可做爲發展任何新興作物之榜樣。

本省日照不足，溫度偏高之情況，可分別從選擇適當栽培地點，配以完善栽培設備，如棚架、電照、噴灌、高床等予以克服，它方面調配營養無病培養土，以組織培養大量培育健全種苗，及予妥善的栽培管理，則康乃馨在本省之發展，將會有所突破。

鑑於如此，本省欲行發展康乃馨之栽培，必須用「促成栽培」之方式，即改善栽培環境，選擇本省中南部海拔500～1,000公尺光照良好之地，搭建溫室、簡易棚架、高床及噴灌設備，並改進栽培管理技術。

此外在無病繁殖育苗方面須利用莖頂組織培養配合新穎扦插育苗技術，以大量培育健康無病種苗，並調節種苗供需，如此將可突破栽培之困難，使本省增加一項深具經濟栽培價值之花卉。

前　　言

康乃馨 (Carnation) 原種學名是 *Dianthus caryophyllus* L. 爲石竹科 (Caryophyllaceas) 植物，中國稱之爲香石竹。其原產於法國到希臘的地中海沿岸，在科西加 (Corsica) 島海岸峭壁上至今仍可找到野生種。早在兩千多年前即有人類栽培之記載，目前被栽培能週年開花的溫室大輪花型宿根性品系，乃是近百年來經過許多育種家有系統的研究所育成，尤其在1938年起由美國William Sim 氏所育成之 Sim 品系，品質優良，而且變種多達200種 以上，幾乎具備了各種顏色，使其成爲世界上最普遍的栽培品種。近年來康乃馨新品種仍陸續的在世界上許多主要栽培國家間被育成推出。

本省引進康乃馨僅有數十年之歷史，而且早期所栽培的都屬於秋冬季播種到翌年1～5月間開花的1～2年生草本品種，這些品種花朵小，花枝短細，缺乏觀賞價值與經濟效益，之後引進在高海拔地區試種的宿根性大輪品系，因環境不適，病害嚴重以及交通不便等諸多不利因素之限制，而未能發揮經濟效用。直到民國六十三年起在農發會、國貿局、農林廳等有關單位之輔導及補助經費之下，先後自荷蘭引進二十四個新的切花品種，於農林廳種苗改良繁殖場進行原種保留、組織培養及育苗栽培試驗，並以中興大學研究成功之簡易塑膠棚高床方式於埔里地區試種，而首次在本省獲得良好效果，年產切花達數十萬支，奠定本省發展康乃馨栽培之基礎，無疑的，在本省又增加了一項新興花卉。

目前本省栽培康乃馨的面積，有逐漸增加的趨勢，然而受本省氣候條件的先天限制，以及育苗供應制度尚未能有效確立，農民栽培管理技術不一，加上病害（主要是立枯病 *Fusarium* spp.）未能有效控制，使得切花品質未臻理想，產量、產期亦不穩定。

由於康乃馨的花型、花色優美，花枝輕、包裝處理容易，市場需求量日益增加，其在歐、美、日主要切花中佔第2～3位，為一種具有發展潛力之新興花卉，是故筆者特將幾年來在康乃馨栽培上的研究心得提出與諸位先進共同探討之。

本省栽培環境與設施之探討

要從事任何作物之栽培，首先須要瞭解它的生長習性，選擇適合其生長與發育之地域及環境，再配合栽培設施及技術管理才能有成功之希望，尤其處在亞熱帶之臺灣冒然栽培康乃馨，將易遭致失敗之命運，其原因容後分述：

㈠氣候條件對康乃馨之影響：

溫室品系宿根性康乃馨需具備低溫並有充分的日照環境，方能生長良好，進而提高生產量，換句話說，照度與溫度為影響栽培之先決條件。

(1)日照之影響：

據黃啓敏先生譯自日本「農耕之園藝」之「康乃馨的光合作用」謂：康乃馨對於照度的反應，呈現與番茄、草莓等園藝作物類似的「光飽和曲線」，當照度增加時，光合作用合成量亦隨着增加，從低照度到 30Klx，光合作用的合成量呈現直線增加的趨勢，而光飽和照約在55Klx左右。而日照對於花芽分化的影響，據日本小西國義（1980）謂：日照最少需要8小時才會分化，如有12小時之日照則分化迅速。又在深夜予以照明2小時，即予暗期中斷，則有促進花芽分化之效。

(2)溫度之影響：

溫度對於康乃馨之影響，據許多學者之試驗，其生長適溫在 15～22°C 之範圍，如低於這個範圍，將使康乃馨本身的活性減弱，光合作用也會相對的衰退。但是溫度太高時，又因呼吸作用增加，導致淨光合產物之低下，並使病蟲之為害加劇，因此高溫對康乃馨來說是極為不利之因素。

在臺灣夏季溫度偏高；秋冬則日照不足，尤其北部地區受東北季風影響霪雨連綿；高山地區則受氣候不穩定，濕度高以及交通不便之影響而不利栽培。故以臺灣自然的氣候環境從事康乃馨栽培，將遭到相當的條件限制，因此在從事栽培之前，須要愼重選擇地點。

根據本省過去的栽培情況，及參照康乃馨的生理特性，似乎選擇中南部海拔500～1,000公尺間光照良好，氣候涼爽之地，配合栽培設施及專門管理為宜。

㈡土壤性質對康乃馨之影響：

康乃馨為淺根性作物，土壤之質地，性質及肥沃度對其生長、發育有着莫大之關係。一般來說在土質鬆軟、通氣性佳，有機質含量豐富，土壤反應PH6.0～7.0 的條件下，根群發育最佳，養分吸收完全，甚至在高溫時有助於地溫之緩衝調節。

鑑於本省之土壤多偏酸性，有機質含量不豐及晝溫偏高之情況，調製健康、營養之培養土是有其必要的。為考慮塡充料之取得及減輕調製成本，筆者曾以經濟易得之材料如：稻殼、稻草、一般腐熟堆肥、洋菇廢堆肥、鷄糞、泥炭土（Peat soils）、粗河砂及肥料等，進行培養土配方試驗，即以不同比例（容積比）之材料與土壤混合，共12個處理，採二重複，以一般栽培管理方法，於生育初、中及開花期，分別調查株高、生長勢及切花品質。結果以土壤加洋菇廢堆肥加腐熟堆肥（10：2：2）者生育最佳，土壤加洋菇廢堆肥加混含稻殼之鷄糞（10：2：1）及土壤加洋菇廢堆肥（4：1）二者次之。

㈢栽培設施之探討：

(1)棚架設備：

溫室系統康乃馨如採用露地栽培，對於產量及品質來說，均較難確保，尤其遇到雨季，病蟲為害程度嚴重，且難以有效控制，不但造成切花品質低劣，有時甚至全無收穫。鋁架、鋼架溫室對栽培來說，雖然最為理想，但從經濟學的角度來看則否，因其需投入鉅額資金，非本省一般農家普遍的能够

設置，同時考慮到利息之負擔及投入資材之回收需時甚長。

民國65年中興大學以研究成功之一種簡易式塑膠棚架，在埔里地區試用、推廣，獲致良好效果。由於栽培康乃馨後之土壤，再次消毒不易完全，因此從立枯病之防治立場來說，康乃馨是不宜連作的。要解決這個問題，依筆者之構想爲設計一種拆裝容易，非固定性之鋼條棚架，輪流在不同田區搭設種植，其可行性如何尚待日後之研究。

(2)高床設備：

高床栽培爲隔離土壤病害及調節土壤養分、水分之最佳方法，但從事大面積之栽培，其在高床上之花費是否經濟不無問題，因此在不連作之場合，似乎除母株保留區（原種圃）外，可以省略之。

(3)噴灌設備：

採用自動噴洒設備，可以減低生產成本，即架設硬質塑膠或軟質ＰＥ噴霧管行之。依其架設位置可分空中噴洒及地面噴洒二種，且各有其優劣；空中噴洒在氣溫高時兼有降溫之效，但在開花期對切花稍有不利影響。地面噴洒常因植株相互之阻隔而較不均勻。另外有一種溝灌法，其不但浪費水源而且容易傳播土壤病原，應避免採用之。

栽培管理技術之改進

本省栽培之康乃馨產量及品質未臻理想，除了氣候不適之影響外，栽培管理欠當亦爲主要原因，爲期提昇本省栽培領域，茲參照國外康乃馨栽培先進國之栽培管理技術，融合筆者膚淺之研究心得，提出栽培管理應注意之基本事項：

(1)整畦：

畦之寬度應適中，太寬不利日後作業，太窄則影響單位面積種植株數，一般畦寬在70～85公分，畦高15～20公分，畦向南北以利採光。

(2)土壤消毒：

土壤之消毒可選擇蒸氣或化學藥劑（如福馬林、必速滅等）行之，如使用化學藥劑，應注意避免殘留成分或氣體對植體產生毒害。五氯硝苯（PCNB）不宜作爲康乃馨之土壤殺菌劑，因其性質對於立枯病之病原（***Fusarium*** spp.）有抗進作用。

(3)定植：

當苗株根長 1.5～2 cm 時即可定植，於傍晚行之，避免深植，栽植密度依本省氣候條件，株行距 20×15cm 爲宜即每平方公尺（$1m^2$）約35株，定植後應即澆水。

(4)灌水：

以噴洒方式於生育各期行之，灌水之多寡，以能保持床土濕潤狀況爲準，而需水量如以生育階段來分，營養生長期比生殖生長期需要較多之水份供應。

(5)摘心除芽：

定植後三週內應行第一次摘心，摘心部位如係分枝多品種在第４～５節處，一般品種在第５～６節處，摘心後數週約有３～５之分枝長出，如少於３枝者則應再行半次摘心，所謂半次，就是將已長出之分枝，部份予以保留，部份再行摘心之方法。

康乃馨在花芽分化後，側芽生出迅速，應及早除之，以免競爭養份而影響品質，但多花型（Spray）品種，則莖頂部位需留３～５個花蕾。

(6)施肥：

康乃馨爲長期性作物，因此除了培養土需含豐富之緩效性肥料外，隨着生育之進展也應予以適當的補充追肥。一般來說，康乃馨在生育初期需要較多之N肥，以促進葉面積之加大，增加光合作用，有利初期之生長。而在生育中期則Ｎ、Ｐ、Ｋ三者並重以均衡其生長。到了花芽分化期及開花期，則偏重Ｐ、Ｋ肥，此時若供給過多之N肥，不但花莖軟弱，而且延遲開花。綜合微量元素之適量供給，

能調和其生理機能，甚至提高切花品質，增進花色之艷麗。

追肥之施用，可分葉面施肥及條施，點施等方法，尿素，微量元素等可行葉面施用，但需注意稀釋倍數，如利用自動噴灌設備行葉施，更爲理想。

康乃馨是淺根、密植作物，施肥宜採少量多施方式進行，以避免肥傷。又因夏季溫度高，養份分解，流失快，故肥料之補充應較冬季頻密，據小西國義（1980）資料：追肥年分40次施用者，夏季5日、春秋季7日、冬季10日施用一次，平均每週施用一次。

(7)架網：

康乃馨植株細長柔弱，因此切花栽培須架設固定尼龍網，以免造成彎曲、倒伏及强風之爲害。於株高約20公分時，即應架設底層網，而接近花芽分化時再架設高層網，以後視植株生長情況，予以調整網架高度。

(8)除草：

培養土因經過消毒，並無殘存雜草種子，故雜草發生不多，田埂、畦溝雜草可以接觸性殺草劑，如「克蕪蹤」等殺滅之。

(9)病蟲害之防治問題：

A病害：

康乃馨的病害種類繁多，諸如毒素病（Virus）、立枯病（*Fusarium* spp.），細菌性萎凋病、莖腐病、斑點病、細菌性斑點病、疫病、銹病、白絹病等，而爲害最大的立枯病、細菌性萎凋病、莖腐病、斑點病等大都在高溫多濕的環境下發生。本省地處亞熱帶，正是此類病原繁殖的溫床，其爲害程度幾乎限制本省康乃馨的發展。尤其是立枯病，不但病原傳播快，遇到不良環境時亦能生產厚膜孢子長期潛伏，尤有甚者，目前尚無有效的防治藥劑，使本省許多曾經飽受其害的栽培戶失去信心，而放棄栽培，關於此點，根據許多文獻之記載及筆者之試驗觀察，得到如下基本概念：凡從事栽培者應當瞭解該類病原的發病環境，傳播媒體及途徑，進而予以妥善的預防，如此立枯病的爲害將可減輕到最低程度，甚至可以完全克服。

茲列舉幾種康乃馨土壤病害在防治上應注意事項：

a.土壤及苗床澈底消毒，並利用高床栽培。

b.採用健康，無病之種苗。

c.人員及工具保持清潔，揷穗摘取及切花收穫以手折之，不可使用刀、剪。採取後病原易由傷口侵入，應即噴洒「蓋普丹」或「免賴得」等藥劑預防。

d.多施有機質肥料，以增加腐生菌之拮抗，並調整PH值，勿使太低。

e.使用噴洒式灌溉，以避免病原藉流水擴散。

f.及早將病株連株帶土挖除並燒毀之，發病附近土壤以石灰撒布之。

g.避免連作。

其它之葉部病害，視氣候之變化，定期輪流施用「免賴得」、「鋅錳乃浦」、「蓋普丹」、「四氯丹」等預防。又康乃馨經過一段時期之無性繁殖後，因蚜蟲等之媒介，易感染毒素病，造成生長機能退化，或產生畸型，影響產量品質至鉅，因此除了澈底殺滅傳播媒介昆蟲外，原種圃或採種圃應以細目（64目）之ＰＶＣ網圍罩，隔離昆蟲携帶病原之進入，而在育苗方面可利用組織培養配合熱處理，以得大量無病之繁殖體。

B蟲害：

據本人參與之農發會農建計畫「康乃馨害蟲種類調查及生態觀察」，初步結果得知：康乃馨之害蟲，主要爲蜘蟎類、蚜蟲、夜盜蟲等，尤其以蜘蟎類及蚜蟲爲害最大，受蜘蟎爲害嚴重時，葉片或花蕾表面發生褪色，呈現粉臘狀、生育、開花均不良，由於蜘蟎類對農藥常生產抗藥性，故應輪流使用不同類型殺蟎藥劑。

蚜蟲不但吸取植株養份，造成心葉萎縮，亦能傳播毒素病原，其與夜盜蟲之防治，可以「鈉乃得」、「陶斯松」等噴洒之。

康乃馨無病繁殖育苗及種苗調節

㈠無病繁殖育苗之重要性：

依前節所述，吾人瞭解康乃馨的病害問題，一直相當嚴重，此因長年的利用無性繁殖結果，許多病原均隨着挿穗一代代的傳下去，控制康乃馨病害的方法，截至目前爲止「無病繁殖材料」（Pathogen-free propagative material）的發展最爲成功，其應用方式簡述如下：

(1)指標培養（Culture indexing）：

即利用母株或挿穗莖部切片，經表面消毒後接種於特製之培養基內，以檢定是否隱藏病原菌，進而淘汰帶菌者之一種「清潔母株」（Clean stock）方法。

(2)莖頂培養（Shoot tip culture）：

許多病原如毒素病等，無法由指標培養檢驗出來，於是莖頂組織培養的發展，提供了獲得無病毒植株最安全又簡便的方法，由於康乃馨莖頂小於 0.2mm 時不長根，大於 0.75mm 時則病毒無法消除，因此配合熱處理可得更有效之結果。

歷年來，本省自國外引進栽培之康乃馨，在繁殖栽培幾年後，常因病原之侵害及生長勢之衰退，而需再度由國外引進更新，如此不但浪費國家之外滙，而且在栽培生產方面亦不能穩定，因此應用莖頂培養，繁殖大量無病毒種苗，對於本省康乃馨栽培事業之發展來說，是爲必經之途徑。

㈡育苗技術之改進：

種苗健壯與否與產量、品質呈現正相關，故優良之種苗，爲成功栽培之先決條件。而自採穗到成苗的過程，操作及管理是否得當，影響種苗之品質甚大，是故吾人必須重視育苗問題。

(1)育苗環境及苗床設施：

育苗室應置於通風、陰凉之處，並架設遮光網及噴霧灌漑設備，勿使受到陽光之直射及維持溫濕度，一般來說在 20°C 左右最適挿穗之成苗，此外並經常保持室內清潔。

苗床應爲「高床」方式，由水泥板片（高約 15cm）組合之，塡充料以乾淨，不帶泥土之粗河砂爲最佳。

(2)挿穗之採取、處理及扦挿：

a.採取：以手摘之高節位之芽生長勢較差，應避免採用，摘取部位適當時，癒合組織分化迅速，太長不易分化長根，太短容易枯萎。據筆者在國貿局補助計畫下之「育苗改進試驗」結果：以挿穗莖長 1.5～2.0cm 者（含三對葉），癒合分化最快，根群發育最佳。

b.處理：挿穗摘後勿受日晒，並即以400～500倍之「蓋普丹」或1000倍之「免賴得」稀釋液，處理傷口 1～2 小時，之後沾上1,200～1,500PPM濃度之奈乙酸（NAA），即可扦挿。

c.扦挿：挿距以 4～5 cm × 2 cm，深度 1～2 cm 爲宜，扦挿之前先劃挿植溝，切忌直接挿入砂床，以避免破壞傷口細胞。

(3)水分之調節及成苗：

扦挿後，初期應充分灌水，直至產生癒合組織，開始發根之際，始控制砂床含水量，以能保持床土濕潤狀態即可，當成苗前 3～4 日根長約1.5cm 時，則停止噴灌，行「健化處理」以利日後之移植。

據筆者調查，扦挿至成苗，日平均溫度在 25°C 時約14～15日，20°C 時約20日，15°C時則需24～25日。

㈢種苗之調節：

莖頂培養之應用爲大量種苗之供應泉源，有足够之採苗母本方能大量培育種苗。由於本省氣候之

影響，夏季栽培成活率較低，生長亦不良而極少栽培，許多插穗就此浪費掉了，而在秋末冬初，不但栽培容易，且爲生產翌年母親節切花而栽培者衆，種苗供應於是嚴重缺乏，甚至自國外引進種苗栽培。爲此筆者有如下之構想：

(1)插穗貯藏：據國外文獻之記載，康乃馨插穗以塑膠袋包裝，處於5°C，80～90%的相對濕度下，可貯藏數月甚至半年之久，是故本省利用春、夏不用之插穗，貯藏至秋冬育苗，似乎爲解決種苗供應之一種辦法。

(2)採苗範圍之擴大：

插穗之來源爲母本植株，如大量種植母本而僅做短期之採穗（本省栽培之需苗期約三個月），不合經濟原則，但母本太少時，種苗供應又感缺乏，鑑於本省之特殊情況，是故加强早植切花栽培圃之防護管理，以作短期採穗之構想，即「代用母本」之應用，似乎亦值得探討。

本法唯一之優點爲在一定期限內能够獲取較多之種苗。但亦需面對下列兩個問題：

a.切花栽培圃無隔離設備，感染病蟲害的機會較高，故採取之插穗健全與否，較無保障。故此法可能僅適合短期經濟栽培（非宿根）時採用。

b.較早植之切花栽培圃，因需先作數次採苗，故產期亦爲之延後，同時切花品質亦稍受影響。衡量以上之得失，我們瞭解應用本法，非爲解決本省育苗供應之良策，根本解決之道，尙待吾人之研究。

切花之採收、處理及貯藏

康乃馨切花之採收適期，依市場需要及季節之不同而有所差異，一般來說在花瓣伸出花萼1公分後，即可採收，夏季因呼吸作用旺盛，切花壽命較短，故採收之開張度應較冬季爲小。摘取位置除考慮切花長度外，須注意殘莖之長短，太長多產生無效分枝，太短則影響次期芽之生長勢，在本省而言，至少需留3～4對葉片較爲適切。

採收後切花置於陰涼之處，先除掉基部2～3對葉片，然後插入硫代硫酸銀（1mM）、保鮮液（3～4%蔗糖、200PPM 8-HQS及30PPM之硝酸銀）或AOAA（0.5mM）之任何一種溶液中，預措1～2小時，均有恢復其活性，延長貯運品質及瓶插壽命之效，如無上述之溶液時，至少應以水預措之。

又爲調整市場切花供應，穩定價格，短期切花貯藏，是爲可行的方法，但需依照欲行貯藏日數，以決定切花採收開張度，此外配合保鮮液之處理，可防止出庫後之迅速衰老，效果更佳，忌與蔬菜、水果同室貯藏，以避免該等蔬果因容易產生乙烯氣體，而爲害切花壽命。

貯藏方式可分低溫乾藏及低溫濕藏二者，據國外之試驗顯示：5°C 下之濕藏可達12.5天，而在0.5°C下乾藏4週，新鮮度尙可達80%，如乾藏2週新鮮度爲98%。

結　論

由於康乃馨的花型優美花色多而且花枝輕，包裝處理容易，極適合外銷作業。其在國外主要切花市場佔有極高地位，且需求量有日益增加之趨勢，爲一項值得發展之新興花卉。

然而依照本省自然的氣候環境，却不適宜康乃馨的生長與發育，尤其日照及溫度爲主要限制因子。這並非是臺灣就此沒有發展康乃馨的前途，只要我們投入適宜的設備，配合良好的栽培管理技術，甚至企業經營，同樣的具有發展潛力，正如溫帶作物洋菇、蘆筍一樣，在亞熱帶臺灣，我們運用密閉式ＰＥ菇舍及保留母株之方式，配合栽培管理技術，不但克服栽培上的困難，而且外銷量連續數年佔世界之第一位。此種成效正可做爲發展任何新興作物之榜樣。

本省日照不足，溫度偏高之情況，可分別從選擇適當栽培地點，配以完善栽培設備，如棚架、電照、噴灌、高床等予以克服，它方面調配營養無病培養土，以組織培養大量培育健全種苗，及予妥善

的栽培管理，則康乃馨在本省之發展，將會有所突破。

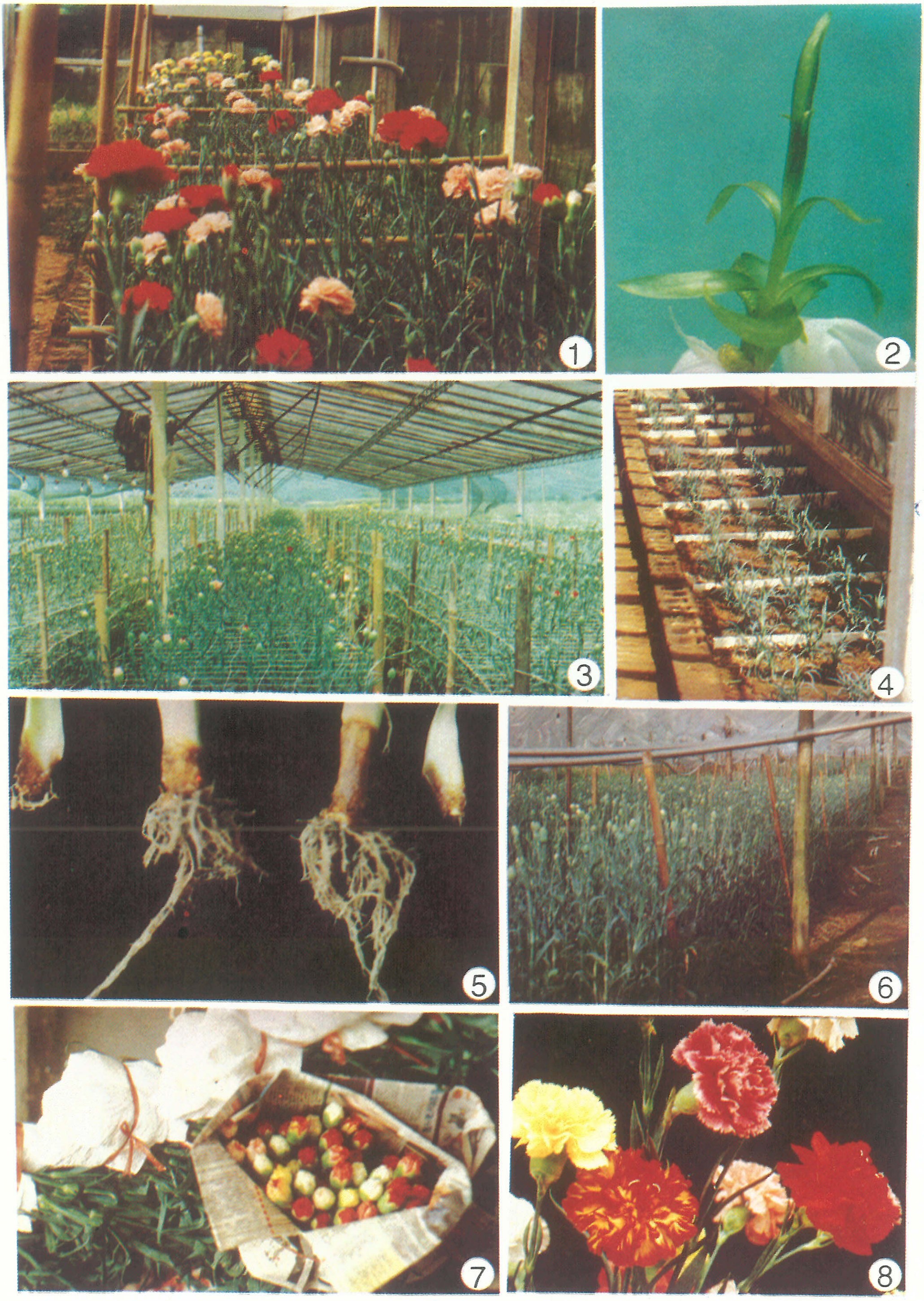
參考文獻

1. 徐行澍 1980 美國康乃馨的過去及展望·臺灣花卉 第113期。
2. 黃啓敏 1977 康乃馨的立枯性病害臺灣花卉第70期。
3. 黃啓敏 1979 康乃馨的光合作用（譯自農耕上園藝）·臺灣花卉 第96期。
4. 林滄俊 1975 大輪康乃馨的切花栽培 臺灣花卉 第46期。
5. 王淑娥 1975 康乃馨之無病繁殖育苗·臺灣花卉 第46期。
6. 蔡新聲 1982 組織培養在農業上之應用·中華農學會報 新 第120期。
7. 李　哖 1976 運輸前之預措與鮮花保存劑對玫瑰切花瓶插壽命之影響·中國園藝 22（2）。
8. 李　哖 1978 蔗糖與 8-HQS 對蕾期採收菊花改善品質與延長壽命之研究·中國園藝 24（第六）。
9. 曹右銘 1982 如何使花不易凋謝？ 農業周刊（71.5.10）。
10. 小西國義 1980 カーネーション生產技術 東京株式會社 養賢堂。
11. Holley, W.D and R. Baker. 1963. Carnation Production WM. C. Brown Co. INC., U.S.A.

討　　論

埔里鎮花農　問：如欲發展本省康乃馨之栽培，該如何着手？

林雨森先生　答：本省日照不足，溫度偏高等不利因素下欲行發展康乃馨之栽培，必須用促成栽培之方式，卽改善栽培環境，選擇本省中南部海拔 500～1000公尺光照良好之地，搭建溫室，簡易棚架，高床及噴灌設備，並採用無病健康種苗。



1．自國外引進品種行試種選拔。　2．利用莖頂組織培養大量培育健壯無病種苗。　3．本省栽培方式之二固定式鋼架設備之栽培。　4．培養土配方調製試驗。　5．康乃馨主要病害——立枯病（*Fusarium* spp.）。　6．本省栽培方式之三：簡易移動式防雨設備之半露地栽培。　7．切花保鮮處理及冷藏。　8．省產切花品質尚待改進。